

10/526651

PCT/JP03/11177

Rec'd PCT/PTC 03 MAR 2005 01.09.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 6 1 5 7 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 6 1 5 7 7]

出 願 人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

REC'D 17 OCT 2003

WIPO

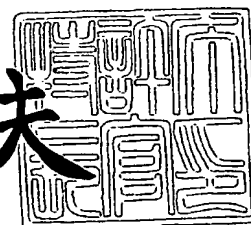
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 0 月 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2056142014

【提出日】 平成14年 9月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/013

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 後藤 芳稔

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 三田 英明

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 下田代 雅文

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 坂内 達司

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記録ディスク、記録再生方法、情報記録再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ファイルと前記ファイルを管理するためのファイル構造とをセクタ単位で少なくとも記録するためのボリューム空間を備えた情報記録ディスクであって、

前記ボリューム空間を管理するためのボリューム構造は、第 1 のボリューム構造と第 2 のボリューム構造の異なる形式で記録され、

前記第 1 のボリューム構造は、ボリューム空間を記録可能な領域と再生専用領域として管理し、

前記第 2 のボリューム構造は、前記再生専用領域内に記録され、前記再生専用領域を非リアルタイム・ファイルが記録される非リアルタイム・ファイル領域とリアルタイム・ファイルが記録されるリアルタイム・ファイル領域の 2 つの領域に分けて管理する

ことを特徴とする情報記録ディスク。

【請求項 2】 ファイルと前記ファイルを管理するためのファイル構造とをセクタ単位で少なくとも記録するためのボリューム空間を備え、

前記ボリューム空間を管理するためのボリューム構造は、第 1 のボリューム構造と第 2 のボリューム構造の異なる形式で記録され、

前記第 1 のボリューム構造は、ボリューム空間を記録可能な領域と再生専用領域として管理し、

前記第 2 のボリューム構造は、前記再生専用領域内に記録され、前記再生専用領域を非リアルタイム・ファイルが記録される非リアルタイム・ファイル領域とリアルタイム・ファイルが記録されるリアルタイム・ファイル領域の 2 つの領域に分けて管理する、

情報記録ディスクに情報を記録再生する方法であって、

前記第 2 のボリューム構造に対応する第 2 のファイル構造を読み出し解析するステップと、

前記第 1 のファイル構造を読み出し解析するステップと、

前記非リアルタイム・ファイル領域または前記リアルタイム・ファイル領域にファイルを記録するステップと、
前記第2のファイル構造のうち前記記録したファイルに関する管理情報を生成して記録するステップと、
前記第1のファイル構造のうち前記記録したファイルに関する管理情報を生成して記録するステップとを包含する、
記録再生方法。

【請求項3】 ファイルと前記ファイルを管理するためのファイル構造とをセクタ単位で少なくとも記録するためのボリューム空間を備え、
前記ボリューム空間を管理するためのボリューム構造は、第1のボリューム構造と第2のボリューム構造の異なる形式で記録され、
前記第1のボリューム構造は、ボリューム空間を記録可能な領域と再生専用領域として管理し、
前記第2のボリューム構造は、前記再生専用領域内に記録され、前記再生専用領域を非リアルタイム・ファイルが記録される非リアルタイム・ファイル領域とリアルタイム・ファイルが記録されるリアルタイム・ファイル領域の2つの領域に分けて管理する、
情報記録ディスクに情報を記録再生する情報記録再生装置であって、
ファイルまたはファイル管理情報を読み出す手段と、
前記第2のボリューム構造に対応する第2のファイル構造を読み出し解析し、ファイルが記録された場合に関連する管理情報を生成する手段と、
前記第1のファイル構造を読み出し解析し、ファイルが記録された場合に関連する管理情報を生成する手段と、
前記非リアルタイム・ファイル領域または前記リアルタイム・ファイル領域にファイルを記録する手段とを包含する、
情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、既存のファイルシステムとの整合を取りながら、特定のアプリケーションで使用するデータの信頼性の向上や、映像音声データを記録する場合のリアルタイム性を確保することが可能な情報記録ディスク、記録再生方法、および情報記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

DVD-VideoやDVD-RAMをはじめとして各種の光ディスクにおいて、ECMA167及びOSTAから発行されているUDF(TM)に準拠したファイルシステムが採用されており光ディスクを利用する機器間での互換性やメディアの種類によらない記録再生が実現されてきている。

【0003】

図14の80から93は、図3で示すディレクトリ構造に対応したUDFのファイル構造を示している。また、図4はUDFのファイルエントリの内、主要なフィールドを示しており、図5はファイルエントリ等でデータの記録位置を示す割付記述子のデータ構造を示しており、図6は、ファイル識別記述子の内で主要なフィールドを示している。

【0004】

ファイル集合記述子81は、光ディスクに記録された複数のファイルをファイル集合として管理するためのものであり、光ディスクをボリュームとして論理的に扱うためのボリューム構造80から辿られる。ファイルエントリは、記述子タグにファイルエントリのIDとして261が記録されることで、ファイルエントリとして認識され、ファイルの種類を示すファイルタイプ、ファイルのバイト数を示す情報長、ファイルの生成時間を示すアクセス日時、ファイルが変更された時間を示す修正日時、ファイルエントリを作成したファイルシステムを実装したメーカ等を識別するための実装者ID、割付記述子フィールドの長さを示す割付記述子の長さ、データの記録位置を示す割付記述子のフィールドを持っている。割付記述子は、指定するデータが記録された1つの連続領域をエクステンツとして、その長さとその連続領域の開始位置で指定する。そして、ファイルエントリは1セクタ単位で記録される。管理するファイルまたはディレクトリのサイズが

小さい場合、（例えば、セクタが 2 K B y t e (KB) でファイルが 1 KB の場合など）ファイルエントリ自体に記録されるパラメータは通常 1 7 6 B のため、ファイルエントリの最後のフィールドにそのファイルが記録されてもよい。8 2 はルートディレクトリが記録されたファイルエントリであり、8 3 と 8 4 はファイルエントリと S P E C I F I C ディレクトリが別のセクタに記録された例である。

【0 0 0 5】

ディレクトリは、1 つ以上のファイル識別記述子からなり、そのディレクトリに登録されるファイルまたはディレクトリがファイル識別記述子として記録される。ファイル識別記述子は、記述子タグに I D として 2 5 7 が記録されることで、ファイル識別記述子として認識され、削除されたかどうかなどを示すファイル特性、ファイル名の長さ、そのファイルを管理するファイルエントリの位置を示す I C B とファイル名のフィールドを持っている。図 3 で示すディレクトリ構造は、図 1 4 では、ルートディレクトリ、S P E C I F I C ディレクトリ、P L A Y L I S T ディレクトリ、P L _ 0 0 1 . P L T ファイル、S T R E A M ディレクトリ、R T _ 0 0 1 . R T S ファイル、U S R ディレクトリ、F I L E - A ファイルの順で示されている。

【0 0 0 6】

【特許文献 1】

特開平 1 0 - 8 1 4 9 3 8 号公報

【0 0 0 7】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のようなボリュームファイル構造では、新たな高密度ディスクの要求事項を満たすことが困難である。新たな高密度ディスクでは、映像と音声の記録が主なアプリケーションと考えられるため、同時録再などの複数のリアルタイムデータを連続的に扱えるための性能が要求されるとともに、光ディスク上に記録されたデータの信頼性の劣化を論理層でカバーすることが求められる。例えば、欠陥セクタの数がディスク容量の増加に応じて多くなる、また、高密度化に伴って、より高いデータレートでのデータの記録再生が求められ、繰り返

し記録可能回数が少なくなるという傾向がある。また、傷やごみに対してもより十分な対策が求められる。

【0008】

このような、要求事項を満足するように既存フォーマットのボリュームファイル構造を拡張する場合には、既存のファイルシステムで読み書きが出来なくなるという課題もあった。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の情報記録ディスクは、ファイルと前記ファイルを管理するためのファイル構造とをセクタ単位で少なくとも記録するためのボリューム空間を備えた情報記録ディスクであって、前記ボリューム空間を管理するためのボリューム構造は、第1のボリューム構造と第2のボリューム構造の異なる形式で記録され、前記第1のボリューム構造は、ボリューム空間を記録可能な領域と再生専用領域として管理し、前記第2のボリューム構造は、前記再生専用領域内に記録され、前記再生専用領域を非リアルタイム・ファイルが記録される非リアルタイム・ファイル領域とリアルタイム・ファイルが記録されるリアルタイム・ファイル領域の2つの領域に分けて管理する、これにより、上記の目的が達成される。本発明の記録再生方法は、ファイルと前記ファイルを管理するためのファイル構造とをセクタ単位で少なくとも記録するためのボリューム空間を備え、前記ボリューム空間を管理するためのボリューム構造は、第1のボリューム構造と第2のボリューム構造の異なる形式で記録され、前記第1のボリューム構造は、ボリューム空間を記録可能な領域と再生専用領域として管理し、前記第2のボリューム構造は、前記再生専用領域内に記録され、前記再生専用領域を非リアルタイム・ファイルが記録される非リアルタイム・ファイル領域とリアルタイム・ファイルが記録されるリアルタイム・ファイル領域の2つの領域に分けて管理する、情報記録ディスクに情報を記録再生する方法であって、前記第2のボリューム構造に対応する第2のファイル構造を読み出し解析するステップと、前記第1のファイル構造を読み出し解析するステップと、前記非リアルタイム・ファイル領域または前記リアルタイム・ファイル領域にファイルを記録するステップと、前記第2のファイ

ル構造のうち前記記録したファイルに関する管理情報を生成して記録するステップと、前記第1のファイル構造のうち前記記録したファイルに関する管理情報を生成して記録するステップとを包含し、これにより上記の目的が達成される。本発明の記録再生装置は、ファイルと前記ファイルを管理するためのファイル構造とをセクタ単位で少なくとも記録するためのボリューム空間を備え、前記ボリューム空間を管理するためのボリューム構造は、第1のボリューム構造と第2のボリューム構造の異なる形式で記録され、前記第1のボリューム構造は、ボリューム空間を記録可能な領域と再生専用領域として管理し、前記第2のボリューム構造は、前記再生専用領域内に記録され、前記再生専用領域を非リアルタイム・ファイルが記録される非リアルタイム・ファイル領域とリアルタイム・ファイルが記録されるリアルタイム・ファイル領域の2つの領域に分けて管理する、情報記録ディスクに情報を記録再生する情報記録再生装置であって、ファイルまたはファイル管理情報を読み出す手段と、前記第2のボリューム構造に対応する第2のファイル構造を読み出し解析し、ファイルが記録された場合に関連する管理情報を生成する手段と、前記第1のファイル構造を読み出し解析し、ファイルが記録された場合に関連する管理情報を生成する手段と、前記非リアルタイム・ファイル領域または前記リアルタイム・ファイル領域にファイルを記録する手段とを包含し、これにより、上記の目的が達成される。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。

【0011】

(実施の形態1)

以下、図1は、本発明のディスク上のデータ記録領域内の領域構成の概要を示す図であり、(a)はフォーマット後の状態、(b)は図3で示すディレクトリとファイルを記録した後の状態を示す。左側がディスクの内周、右側がディスクの外周である。

【0012】

内周と外周にUDFボリューム構造2, 8が記録される。通常、領域1と9は

システム用に確保されている。実施の形態1では、ボリューム空間を2つの区画(partition)に分ける方法について説明する。UDFにおいて、記録可能区画3と、領域4、5、6、7からなる再生専用区画の2つの区画を設ける。新たなファイルシステムとして導入するSpecific Volume and File Structure(SVFS)は、再生専用区画に記録されるとともに、プレイリストなどのリアルタイム・データを制御するためのファイルを記録する領域である非リアルタイム・ファイル用セグメントと、リアルタイム・データを記録するためのリアルタイム・ファイル用セグメントも再生専用区画に確保される。

【0013】

また、SVFS側から見た場合、UDFからは記録可能な区画3は、SVFSからは記録しない領域、UDFの再生専用区画は、SVFSから記録可能な領域として管理される。

【0014】

具体的な区画の管理は、UDFボリューム構造2、8で行われる。UDFボリューム構造はデータの信頼性を向上するために同じ情報が内周と外周に記録されている。図2は、UDFボリューム構造に記録されている記述子を示している。先頭からボリューム認識列として、拡張領域先頭記述子21、ECMA167でフォーマットされたことを示すNSRボリューム記述子22、拡張領域終端記述子23が記録され、ボリューム記述子列として、基本ボリューム記述子24、記録可能区画の配置情報を示す区画記述子25、再生専用区画の配置情報を示す区画記述子26、2つの区画を論理的なボリューム空間として統合する論理ボリューム記述子27が記録されている。さらに、ディスクの保全状態を示す論理ボリューム保全記述子28、ボリューム記述子列の位置情報を示す開始点ボリューム記述子ポインタ29が記録される。

【0015】

図1(b)は、図3で示したファイルとそのファイル構造がどこに記録されたのかを示している。SPECIFICディレクトリ以下のファイルはリアルタイムアプリケーションのためのファイルであり、USRディレクトリ以下のファイ

ルは、通常のユーザが利用するファイルである。従来例で説明した、図14のUDFのファイル構造のうち、ルートディレクトリまでと、USRディレクトリ以下のファイル構造は、記録可能区画に記録されるために、ユーザはUDF経由でユーザファイルの記録、更新、削除が出来る。

【0016】

このような領域構成を行うことで、UDFファイルシステムは、記録可能区画に対してのみデータの記録、削除、更新が可能であり、記録可能区画と再生専用区画に対してデータの再生が可能である。このため、連続性を考慮して配置されたリアルタイム・ファイルの配置が変更されることを防ぐことが出来るとともに、リアルタイム・ファイルとセットで記録されるプレイリストファイルについても、どちらか一方のみを削除されることがない。また、リアルタイム再生可能なようにリアルタイム・ファイルの配置が出来ないUDFファイルシステムであっても、リアルタイム・ファイルとプレイリストを用いた再生アプリケーションがこのUDFを用いてリアルタイム・ファイルの連続再生が可能になるとともに、映像シーンに対してマーカをつけたり簡単な編集情報を記録可能区画に記録することが出来る。

【0017】

他方、SVFSはディスク上の2箇所の固定領域に記録されることで、UDFのファイル構造が欠陥セクタ等のためにたとえ読み出せなくなっても、SVFSを用いてSVFS記録可能領域内のファイルの記録、更新、削除が出来るとともに、読み出せなくなったUDFファイル構造の修復を行うことが出来る。

【0018】

次に、SVFSを用いて新たな高密度光ディスクの要求事項を満足するための発明内容について説明する。従来のファイルシステムでは、書換え回数の少ないディスクにおいてファイル管理情報の信頼性を向上する方法がなかった。そこで、図7に示す2つのリング記録を行う領域を用いて、ボリューム構造を第1リング領域に、ファイル構造を第2リング領域に記録することで仮想的に書換え回数を増やすことが出来る。

【0019】

図7(a)に示される例では、第1リング領域71は、4つのECCブロックからなり、スライド領域72は、32個の第2リング領域（図ではすべてを図示していないが、73, 74, 75, 76）からなる。第2リング領域は2つのECCブロックを記録単位として、8ECCブロックからなる。第1リング領域中で有効なECCブロックがスライド領域の有効な第2リング領域を示し、第2リング領域中に記録されたECCブロックの内、有効な2つのECCブロックが存在する。データの記録方法は、第2リング領域において記録方向がリング状になるように、一定の方向にECCブロックを更新記録し、第2リングの終端になれば、第2リングの先頭から記録を行う。このようにリング状に更新記録を行う。書換え回数の少ないディスクでは、書換え可能回数を超えると、物理的にそのセクタが疲労し、欠陥セクタとなってしまう。この場合は、スライド領域中の次の第2リング領域にデータを記録し、第2リング領域の位置が変わったことを示すために、第1リング領域を更新する。第1リング領域の更新方法は、第2リング領域の更新方法と同じである。すなわち、第1リング領域において記録方向がリング状になるように、一定の方向にECCブロックを更新記録し、第1リングの終端になれば、第1リングの先頭から記録を行う。このように、リング状の記録を階層的に行うことで、第2リング領域へのデータの記録回数が多くなっても、更新記録が行えるようになる。図7(b)は、第1リング領域とスライド領域のディスク上の配置を示している。例えば、書換え回数が50回のディスクでは、第2リング領域の更新回数として、 50×4 回の記録が可能であり、また、第2リング領域は32個用意しているので、合計は、 $50 \times 4 \times 32$ 回の記録が可能である。また、第2リング領域の有効なECCブロックを見つけるために、第1リング領域から4つのECCブロックを読み出し、第2リング領域から8個のECCブロックを読み出すだけでよく、データの読み出し時間は、スライド領域をすべて読み出す時間に比べて短く出来る。

【0020】

なお、後述するが有効な第1、第2リング領域中の有効なECCブロックを見るける方法としては、記録動作毎にシーケンス番号を更新記録することで、最大のシーケンス番号の値を見つけて有効なECCブロックと判断する。

【0021】

次に、SVFSのボリューム構造について図8を用いて説明する。第1リング領域に記録されるSVFSのボリューム構造は、Sボリューム記述子で記述される。Sボリューム記述子は、論理フォーマット時に記録される情報のうちUDFのボリューム構造で定義されていない情報を記録するために用いられる。Sボリューム記述子は、このボリュームファイル構造がSVFSのVersion 1.0であることを示すために、論理フォーマットフィールドと、バージョン番号フィールドを持つ。さらに、このディスクのボリューム名、アクセスタイプ、第1リング領域の長さ、第1リング領域内に記録される記録単位をECCブロック数で示すフィールド、スライド領域のECCブロック数、第2リング領域の長さ、第2リング領域内に記録される記録単位をECCブロック数で示すフィールドを含む。さらに、Sボリューム記述子は、この記述子が更新されるたびに1をインクリメントし、この値が一番大きなECCブロックに記録されたSボリューム記述子が有効な記述子であることを示すシーケンス番号フィールド、スライド領域のうち有効な第2リング領域を示す第2リング領域番号フィールド、用途ごとに領域をセグメントとして分割する数、を示すセグメント数フィールド、各セグメントの位置と長さを示すフィールドを持つ。

【0022】

高密度光ディスクで分割された領域を管理することはメリットがある。まず、第1セグメントは、UDFから記録可能な領域を定義しており、こうすることでSVFSからこの領域へのデータの記録、更新、削除を防止できる。第2セグメントは、リアルタイム・ファイルに関連したプレイリストなどの非リアルタイム・ファイルを記録するための領域を定義しており、非リアルタイム・ファイルとリアルタイム・ファイルが分離記録されることで、リアルタイム・ファイルの連続再生の性能向上が図れる。光ディスクでは、CLV記録の場合、スピンドルモータの回転数差や光ディスクからデータを読み出すピックアップの移動時間にはば比例してアクセス時間が大きくなる。このため、1周あたりのデータの記録量が多く、スピンドルモータの回転数の低い外周側の所定の範囲にリアルタイム・データを記録するようにすれば、シーク時間を短くすることが出来るので、分離して

配置されたリアルタイム・データを連続して再生する性能が向上する。

【0023】

次に、第2リング領域に記録されるSVFSのファイル構造について図9を用いて説明する。SVFSのファイル構造は、レコーディング記述子と、Sファイルエントリのテーブルと、第2セグメントに記録されたファイルの記録位置を示すS2割付記述子のテーブルと、第3セグメントに記録されたファイルの記録位置を示すS3割付記述子のテーブルからなる。S2割付記述子のテーブルとS3割付記述子のテーブルをSファイルエントリのテーブルと分離しているのは、S2割付記述子の場合には、2重記録される場合に1つのSファイルエントリに対し、2つのS2割付記述子が必要なためであり、S3割付記述子の場合には、リアルタイム・ファイルが複数のエクステンツに分散して記録される場合に、1つのSファイルエントリに対し、複数のS3割付記述子が必要になるためである。また、割付記述子をセグメント毎にテーブルで管理することにより、スペースビットマップ記述子がなくても、各セグメントでの空き領域の管理が容易になるというメリットがある。

【0024】

図10は、レコーディング記述子のデータ構造を示しており、以下にレコーディング記述子の各フィールドについて説明する。第2リング領域内の有効なファイル構造を示すためのシーケンス番号フィールドは、SVFSのファイル構造が更新記録される毎に、このフィールドの値がインクリメントされる。実装者IDフィールドは、このファイル構造を更新記録したファイルシステムを開発したメーカーのIDを記録する。こうすることで、互換上の課題が発生した場合に、解決が容易になる。また、ファイル構造は、上書きされずに、リング記録を用いて更新記録されるので過去3回の履歴が残っており、履歴を利用して互換上の課題を解決するのに役立つ。セグメント数フィールドは、用途毎に領域分割する数を示している。第2セグメント中の最終記録アドレスフィールドには、データが最後に記録された領域の最終アドレスが記録される。次回、第2セグメントにデータを記録する場合に、この最終記録アドレスより大きなアドレスの方向に向かって空き領域を検索してから、記録し、空き領域の検索が第2セグメントの終端に到

達すれば、第2セグメントの先頭から空き領域を検索して記録を行う。こうすることで、特定の領域を繰り返し記録することが防止できる。第3セグメント中の最終記録アドレスフィールドには、データが最後に記録された領域の最終アドレスが記録され、第2セグメントの場合と同じ記録方法を第3セグメントにも適用する。特定UDFファイル構造の長さや位置は、SPECIFICディレクトリ以下のUDFのファイル構造が記録された領域の配置を示す。SVFSは、第3セグメントにリアルタイム・ファイルを記録した場合、第2セグメントにこのリアルタイム・ファイルに関するUDFのファイル構造を記録する。UDFのファイル構造が傷等で読み出せなくなった場合に、UDFのファイル構造が記録された場所が、Sファイル構造に記録されることで、UDFファイル構造の修復が容易になるというメリットもある。なお、特定のUDFのファイル構造を、SVFSのファイル構造のみに特定のファイルとして登録しても同じ効果が得られる。また、レコーディング記述子はSファイルエントリのテーブルの長さや、S2割付記述子のテーブルの長さや、S3割付記述子のテーブルの長さのフィールドを持ち、各テーブルの開始位置がわかるようになっている。

【0025】

図11は、Sファイルエントリのテーブルに記録されるSファイルエントリのデータ構造を示しており、以下に各フィールドについて説明する。ファイル名の長さのフィールドと20Byteのファイル名またはディレクトリ名を記録するファイル名のフィールドを持つ。ファイル名の長さを制限してもリアルタイム・ファイルを記録再生するアプリケーションに不都合がない。また、長さを制限することでSファイルエントリのサイズを小さく出来るメリットもある。兄弟のエントリ番号と子供のエントリ番号と親のエントリ番号は、ディレクトリ構造における階層的な関係を示すものである。エントリ番号は、このテーブルの先頭から順番に付与される番号である。兄弟のエントリ番号は、Sファイルエントリで指定されるファイルまたはディレクトリと同じディレクトリに属する次のファイルまたはディレクトリを示すSファイルエントリのエントリ番号を示す。子供のエントリ番号は、このSファイルエントリがディレクトリであり、このディレクトリ以下に存在するファイルまたはディレクトリのSファイルエントリのエントリ番

号を示す。親のエントリ番号は、このSファイルエントリで示されるファイルまたはディレクトリに対し親ディレクトリのSファイルエントリのエントリ番号を示す。ファイルタイプフィールドは、このファイルが、非リアルタイム・ファイルか、リアルタイム・ファイルか、ディレクトリかを示す。データレートフィールドは、このファイルがリアルタイム・ファイルの場合のデータレートを示す。最後の割付記述子番号は、このファイルが非リアルタイム・ファイルの場合は、S 2 割付記述子のテーブルの先頭から付与されたエントリ番号のうち、このファイルの記録位置を示すS 2 割付記述子のエントリ番号を示す。このファイルがリアルタイム・ファイルの場合は、S 3 割付記述子のテーブルの先頭から付与されたエントリ番号のうち、このファイルの記録位置を示すS 3 割付記述子のエントリ番号を示す。

【0026】

図12は、S 2 割付記述子のテーブルに記録される割付記述子のデータ構造示しており、以下に各フィールドについて説明する。エクステントの長さ位置フィールドは、このファイルのエクステントの記録位置を示す。非リアルタイム・ファイルの場合、データの信頼性を確保するために2重記録される。予備の割付記述子のエントリ番号のフィールドには、2重記録されるデータの記録位置を示すS 2 割付記述子のエントリ番号が記録される。

【0027】

図13は、S 3 割付記述子のテーブルに記録される割付記述子のデータ構造示しており、以下に各フィールドについて説明する。エクステントの長さ位置フィールドは、このファイルのエクステントの記録位置を示す。リアルタイム・ファイルの場合には、一般にデータが複数のエクステントに分かれて記録されるために、次の割付記述子のエントリ番号のフィールドに、次のエクステントを示すS 3 割付記述子のエントリ番号を記録する。

【0028】

このような、ファイル構造では、レコーディング記述子が64 Byte、Sファイルエントリが32 Byte、S 2 割付記述子とS 3 割付記述子が10 Byteとなり。1000個のリアルタイム・ファイルと1000個のプレイリストフ

ファイルを記録する場合、Sファイルエントリのテーブルのサイズは、 $32B \times 2000 \div 64KB$ 、S2割付記述子のテーブルサイズは、2重記録の分を含めるので、 $10B \times 2000 \div 20KB$ 、S3割付記述子のテーブルサイズは、 $10B \times 4500 \div 44KB$ となり、1ECCブロックを64KBとして、2ECCブロックで記録できる。

【0029】

また、UDFで記録可能な領域のサイズを制限することで、リニアリプレースメント方式またはUDF Revision 2.0で定義されているスペアリングテーブルによる欠陥管理方法を用いても、代替領域を大きく取る必要がない。第2セグメントにデータを記録する場合にはSVFSをサポートするファイルシステムは、ベリファイをしながらデータを記録することで、欠陥を避けて記録し、第3セグメントにデータを記録する場合は、スキップ記録を用いて、あらかじめ検出された欠陥を避けて記録することが出来るからである。

【0030】

このように、SVFSボリューム構造とファイル構造を導入することで、既存のUDFとの再生互換及び記録互換を確保しながら、リアルタイム性の向上、データの信頼性の向上が図れる。また、SVFSのボリューム構造とファイル構造のそれぞれは、1ECC以内、2ECC以内のサイズであらわせるので、リング記録を用いて2重記録したとしても記録再生時間が課題にならない。

【0031】

図15は、本発明の実施の形態の情報記録再生装置の構成を示す。情報記録再生装置は、システム制御部1601と、I/Oバス1621と、光ディスクドライブ1631と、ファイルの記録や再生を指示する入力手段1632と、TV放送を受信するチューナ1635と、チューナで選曲されたオーディオビデオ信号を符号化するエンコーダ1633と、オーディオビデオデータを復号化するデコーダ1634と、デコーダからのオーディオビデオ出力を再生するモニタ1636を含む。

【0032】

システム制御部1601は、例えば、マイコンとメモリとによって実現される

。システム制御部1601に含まれる各手段は、例えば、マイコンが各種のプログラムを実行することによって実現される。システム制御部1601に含まれる各メモリは、例えば、単一のメモリを用途ごとに領域を分けて使うことによって実現される。

【0033】

UDF処理手段1602は、UDF用メモリ1607に読み出したUDFのボリューム構造及びファイル構造を解析するとともに、新たに記録、更新、削除されるファイルに関するファイル管理情報を生成する。また、UDF処理手段1602は、第2セグメントの連続領域に記録されるSPECIFICディレクトリ以下のUDFファイル構造を生成する機能を持つ。SVFS処理手段1603は、SVFS用メモリ1608に読み出したSVFSのボリューム構造及びファイル構造を解析するとともに、新たに記録、更新、削除されるファイルに関するファイル管理情報を生成する。データ記録手段1605は、記録バッファメモリ1610に記録されたデータを光ディスク上の特定のセクタに記録するように、光ディスクドライブ1631に指示する。データ再生手段1606は、光ディスクの特定のセクタからデータを読み出し、再生バッファメモリ1611に転送するように、光ディスクドライブ1631に指示する。以上のような構成を用いて、上述した記録再生を実現できる。

【0034】

(実施の形態2)

実施の形態2では、ボリューム区間を1つの区画として使用する例を説明する。区画を1つにすることで、複数の区画を認識できないUDFファイルシステムでもこのディスクを読めるようになるというメリットがある。以下、図16は、本発明のディスク上のデータ記録領域内の領域構成の概要を示す図であり、(a)はフォーマット後の状態、(b)は図3で示すディレクトリとファイルを記録した後の状態を示す。左側がディスクの内周、右側がディスクの外周である。

【0035】

内周と外周にUDFボリューム構造12, 18が記録される。通常、領域11と19はシステム用に確保されている。UDFにおいて、区画は、領域13から

17までを1つの記録可能区画として扱い、区画内の空き領域を管理するスペースビットマップ記述子において、領域13を記録可能、領域14から17までを使用済みとなるように各セクタのビットマップを設定する。新たなファイルシステムとして導入するSVFSは、UDFからは使用済み領域に記録されるとともに、同じ内容をもつSVFSが、2箇所記録され、その記録位置がリードイン領域に記録される。リードイン領域に記録されることで、SVFSが記録される領域が壊れた場合に、SVFSを記録する領域を新たに割り付けることが出来るというメリットがある。SVFSは、UDFから記録可能な領域13を第1セグメント、プレイリストなどのリアルタイム・データを制御するためのファイルを記録する領域を第2セグメント、リアルタイム・データを記録するための領域を第3セグメントとして管理する。

【0036】

また、SVFS側から見た場合、UDFからは記録可能な領域13は、SVFSからは記録しない領域、第2セグメントと第3セグメントはSVFSから記録可能な領域として管理される。

【0037】

UDFファイルシステムからこのディスクを見た場合に、記録可能な領域はスペースビットマップ記述子で指定され、領域13内のみに空き領域があるため、新たなファイルはこの領域に記録される。スペースビットマップ記述子は、説明を簡単にするため、図示していないがファイル集合記述子の隣に記録されるものとしている。

【0038】

図1(b)は、図3で示したファイルとそのファイル構造がどこに記録されたのかを示している。図14のUDFのファイル構造のうち、ルートディレクトリまでと、USRディレクトリ以下のファイル構造は、UDFの記録可能領域13に記録されるために、ユーザはUDF経由でユーザファイルの記録、更新、削除が出来る。

【0039】

しかしながら、第2セグメントと第3セグメントに記録されたファイルは、技

術的に、UDFから削除することが出来る。UDFのボリュームファイル構造において、削除を禁止するための指定方法がないためである。例えば、RT__001. RTSファイルが削除されると、第3セグメント内のこのファイルが記録された領域が記録可能セクタとして、UDFのスペースビットマップ記述子に登録されることになる。このように、ユーザがどのような操作を行うかが予想できないためにUDFとSVFS間の整合性がなくなる場合がある。

【0040】

このため、SVFSファイルシステムをサポートする機器は、第2セグメントまたは第3セグメントにデータを記録する場合に、事前に、所定の方法でSPECIFICディレクトリ以下のファイル構造が書き換わったかどうかをチェックする必要がある。

【0041】

図14は、UDFのファイル構造と、SVFSのファイル構造の対比を示している。SVFSでは、実施の形態1で説明したように、ディレクトリ構造を辿るときは、兄弟のエントリ番号と子供のエントリ番号と親のエントリ番号にしたがって検索する。そして、ファイルが記録された場所は、S2割付記述子のテーブルまたはS3割付記述子のテーブル内に記録されているために、対応する割付記述子のエントリ番号を使って割付記述子の情報を取得する。

【0042】

UDFから第2セグメントまたは第3セグメントのデータを変更したかどうかを検出する方法として、Rootディレクトリから順番にUDFとSVFSのファイル構造を比較しながらチェックを行う。まず、ボリューム構造80に記録された区画の情報とSボリューム記述子に記録されたセグメントの情報に矛盾がないか調べる。次に、Rootディレクトリのファイルエントリ82に記録されたRootディレクトリ以下にSPECIFICディレクトリが存在するかどうかと、Sファイルエントリを辿って、SPECIFICディレクトリが存在するかどうかをチェックする。同様に、PLAYLISTディレクトリとSTREAMディレクトリそして各ディレクトリ内に存在するファイルがUDFのファイル構造とSVFSのファイル構造で同じかどうかを調べる。次に、各ファイルの

記録位置情報が同じかどうかを調べる。また、上記のチェックにおいて、S P E C I F I Cディレクトリ以下のUDFのファイルエントリとファイル識別記述子は1つの連続領域に記録され、その位置情報は、レコーディング記述子の特定UDFファイル構造の長さや位置のフィールドで管理されているので、対応するファイルエントリ、または、ファイル識別記述子がこの領域以外に記録されていれば、これらのファイル構造が書き換わったことがわかる。また、これらのファイルエントリの修正日時は、すべて同じ時刻でSVFSから記録されるので、修正日時の情報もチェックすることで、UDF側から書き換えられたことがわかる。

【0043】

このように、UDFから1つの区画で管理する場合には、SVFSをサポートする機器側で上記のチェックを行うことで、UDFとSVFS間の互換性を確保できる。

【0044】

【発明の効果】

本発明の情報記録ディスクは、UDFで管理されるボリューム空間において、再生専用区画を設ける、または、一部を使用済み領域としてフォーマットすることで、UDFからは全領域からのファイルの読み出しを確保しながら、記録可能な領域を制限することで、既存のファイルシステムとの整合性を確保しながら、新たにボリュームファイル構造を導入することで、高密度ディスクの要求事項である、リアルタイム性の向上、データの信頼性の確保、欠陥セクタに対する対策を満足することが出来る。また、ファイルがUDFのファイル構造で管理されることを利用することで、ファイルの属性情報等はUDF側に記録されているために、新たに導入するボリュームファイル構造は必要最小限のデータ構造とすることが出来、コンパクトで高速なデータ構造を定義できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1の情報記録ディスク上のデータ記録領域内の領域構成の概要を示す図

【図2】

本発明の実施の形態1のデータ記録領域内の領域構成に関するUDFボリューム構造を示す図

【図3】

記録されるファイルのディレクトリ構造を示す図

【図4】

UDFのファイルエントリのデータ構造を示す図

【図5】

UDFの割付記述子のデータ構造を示す図

【図6】

UDFのファイル識別記述子のデータ構造を示す図

【図7】

本発明のSVFSのボリューム構造とファイル構造を記録する記録領域を示す図

【図8】

本発明のSVFSのSボリューム記述子のデータ構造を示す図

【図9】

本発明のSVFSファイル構造を示す図

【図10】

本発明のSVFSのレコーディング記述子のデータ構造を示す図

【図11】

本発明のSVFSのSファイルエントリのデータ構造を示す図

【図12】

本発明のSVFSのS2割付記述子のデータ構造を示す図

【図13】

本発明のSVFSのS3割付記述子のデータ構造を示す図

【図14】

本発明のSVFSのファイル構造とUDFのファイル構造との比較を示す図

【図15】

本発明の情報記録再生装置の構成を示す図

【図16】

本発明の実施の形態2の情報記録ディスク上のデータ記録領域内の領域構成の概要を示す図

【符号の説明】

- 2, 8, 12, 18 UDFボリューム構造
- 4, 6, 14, 16 SVFSの記録領域
- 3, 13 記録可能区画または第1セグメント
- 5, 15 第2セグメント
- 7, 17 第3セグメント
- 25, 26 区画記述子
- 71 第1リング領域
- 72 スライド領域
- 73, 74, 75, 76 第2リング領域
- 101 Sボリューム記述子
- 102 レコーディング記述子
- 103, 104, 105, 107, 108, 109, 110 Sファイルエン

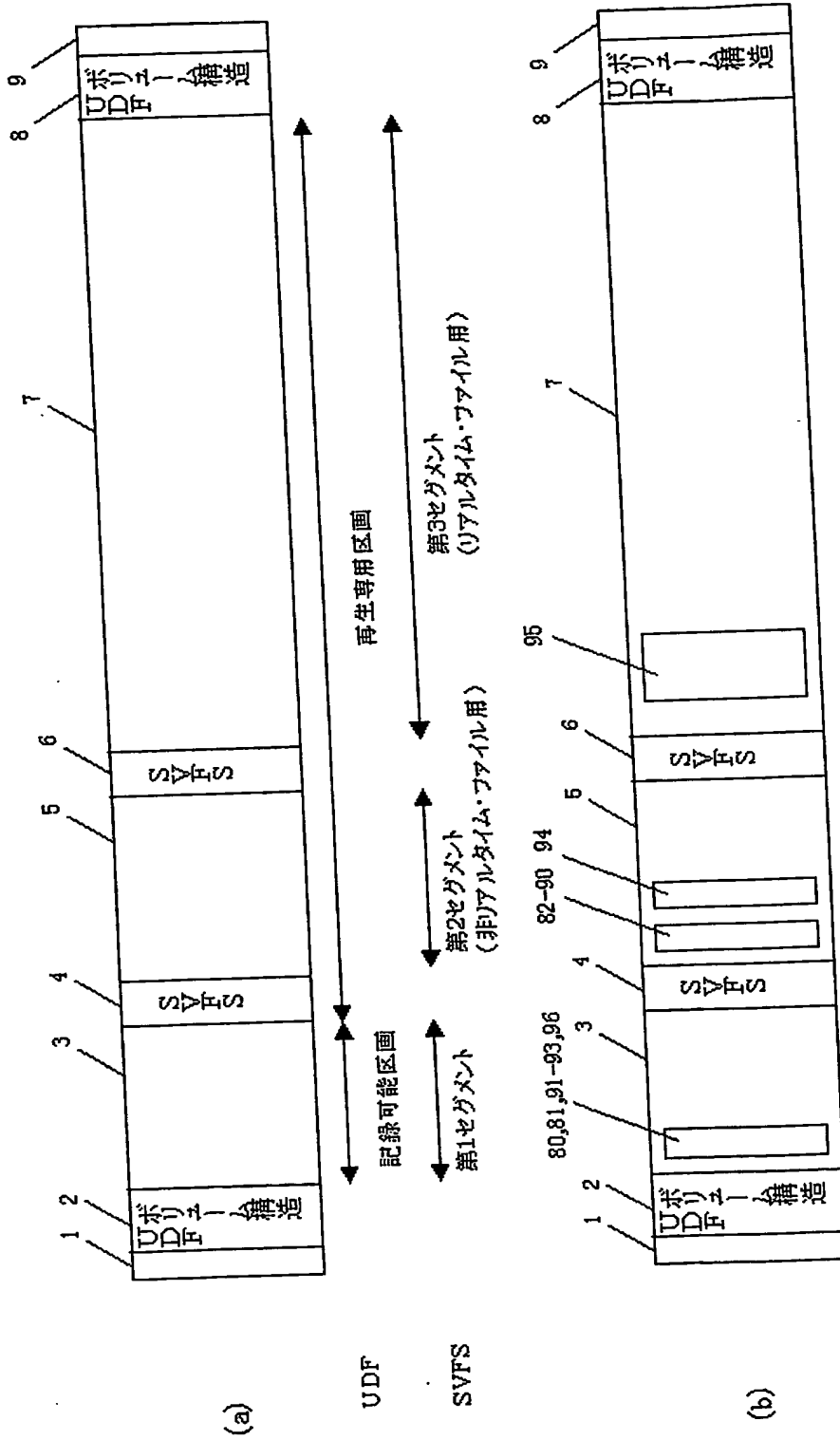
トリ

- 108 S2割付記述子
- 111 S3割付記述子
- 1601 システム制御部
- 1602 UDF処理手段
- 1603 SVFS処理手段
- 1605 データ記録手段
- 1606 データ再生手段
- 1607 UDF用メモリ
- 1608 SVFS用メモリ
- 1610 記録バッファメモリ
- 1611 再生バッファメモリ
- 1631 光ディスクドライブ

【書類名】

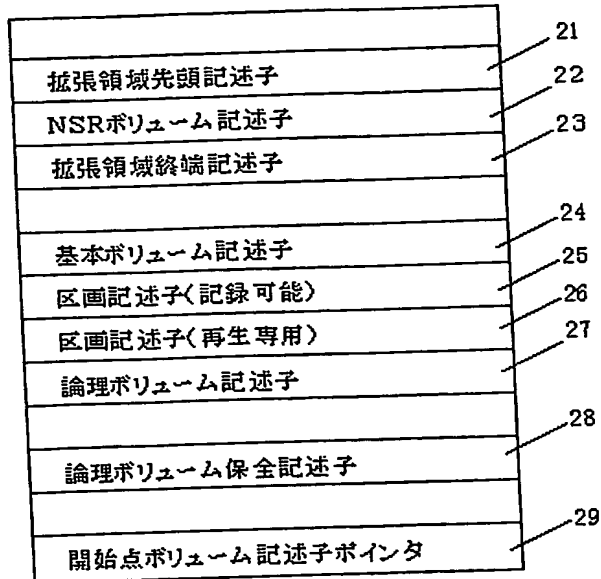
図面

【図 1】

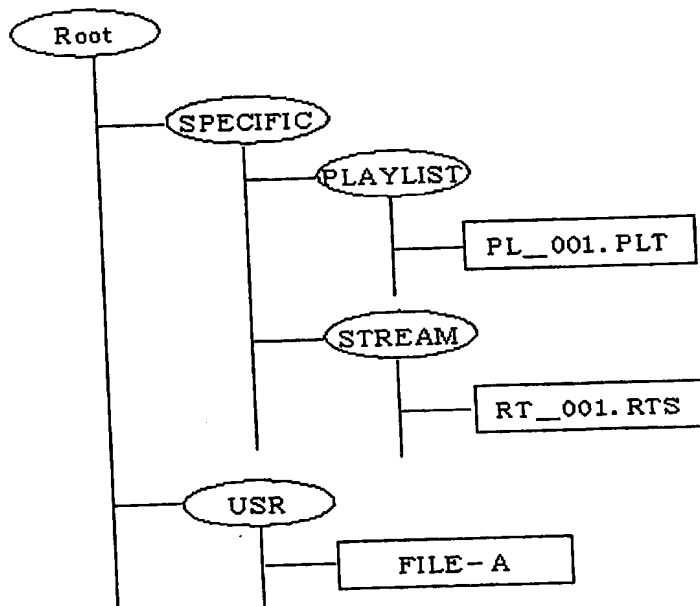


【図 2】

UDFボリューム構造



【図 3】



【図4】

ファイルエントリ

| 長さ | フィールド名 | 備考 |
|--------|----------|------|
| 16 | 記述子タグ | 261 |
| 1 | ファイルタイプ | |
| 8 | 情報長 | |
| 12 | アクセス日時 | |
| 12 | 修正日時 | |
| 32 | 実装者ID | |
| 4 | 割付記述子の長さ | L_AD |
| 8×L_AD | 割付記述子 | |

【図5】

割付記述子

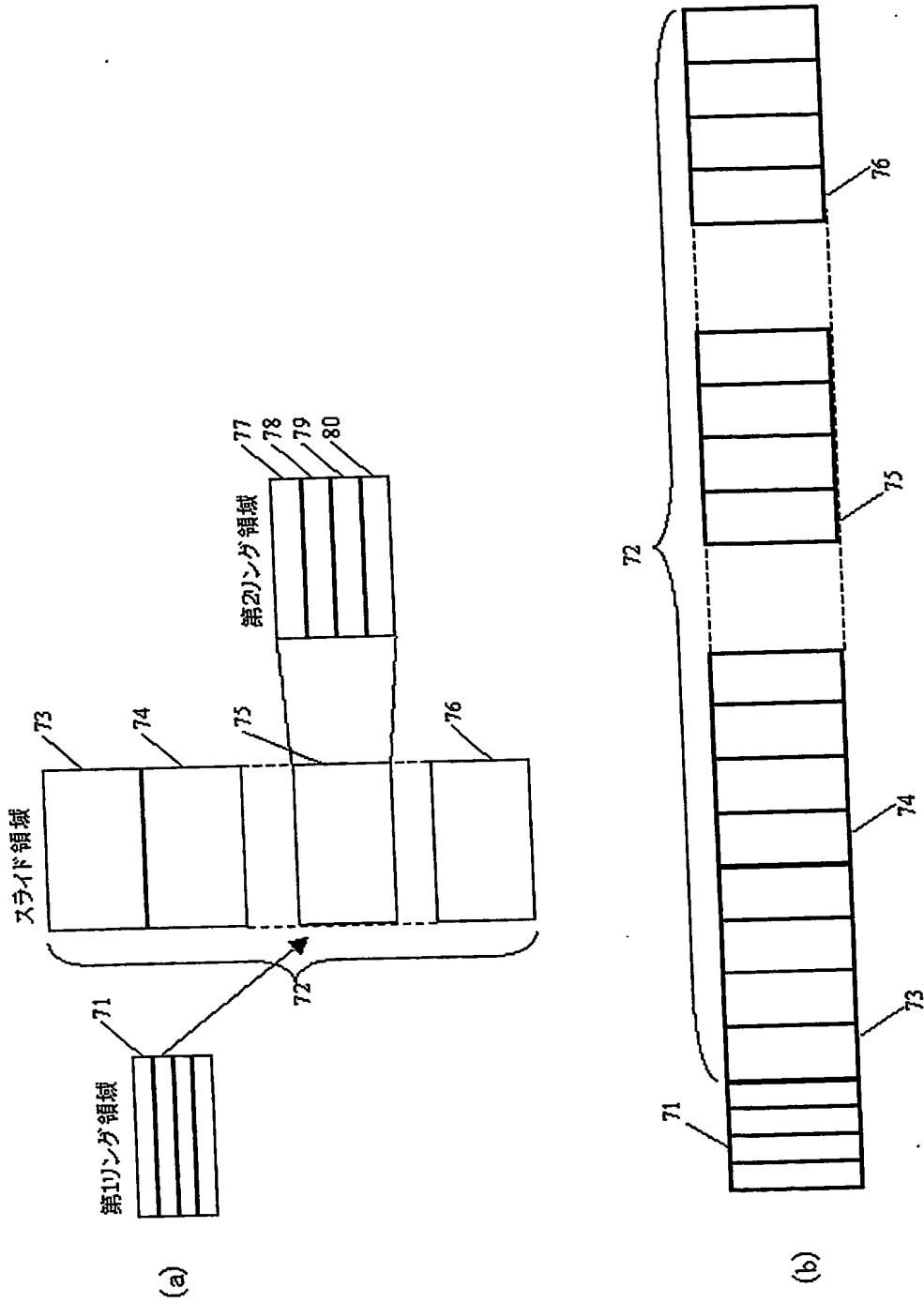
| 長さ | フィールド名 | 備考 |
|----|-----------|----|
| 4 | エクステントの長さ | |
| 4 | エクステントの位置 | |

【図6】

ファイル識別記述子

| 長さ | フィールド名 | 備考 |
|------|-------------|------|
| 16 | 記述子タグ | 257 |
| 1 | ファイル特性 | |
| 1 | ファイル名の長さ | L_FI |
| 16 | ICB (FEの位置) | |
| L_FI | ファイル名 | |

【図 7】



【図 8】

Sボリューム記述子

| 長さ | フィールド名 | 備考 |
|----|----------------|----------------|
| 2 | 論理フォーマット名 | "SPECIFIC-VFS" |
| 2 | バージョン番号 | |
| 32 | ボリューム名 | |
| 4 | アクセスタイプ | |
| 1 | 第 1 リング領域長 | 4 |
| 1 | 第 1 リング領域の記録単位 | 1 |
| 1 | スライド領域長 | 3 2 |
| 1 | 第 2 リング領域長 | 8 |
| 1 | 第 2 リング領域の記録単位 | 2 |
| 2 | シーケンス番号 | |
| 1 | 第 2 リング領域番号 | |
| 1 | セグメントの数 | 3 |
| 4 | 第 1 セグメントの位置 | |
| 4 | 第 1 セグメントの長さ | |
| 4 | 第 2 セグメントの位置 | |
| 4 | 第 2 セグメントの長さ | |
| 4 | 第 3 セグメントの位置 | |
| 4 | 第 3 セグメントの長さ | |

【図 9】

SVFS ファイル構造

| |
|-----------------|
| レコーディング記述子 |
| S ファイルエントリのテーブル |
| S 2 割付記述子のテーブル |
| S 3 割付記述子のテーブル |

【図10】

レコーディング記述子

| 長さ | フィールド名 | 備考 |
|----|-------------------|----|
| 12 | レコーディング時間 | |
| 28 | 実装者ID | |
| 1 | セグメント数 | |
| 4 | 第2セグメントの最終記録アドレス | |
| 4 | 第3セグメントの最終記録アドレス | |
| 1 | シーケンス番号 | |
| 4 | 特定UDFファイル構造の長さ | |
| 4 | 特定UDFファイル構造の位置 | |
| 2 | Sファイルエントリのテーブルの長さ | |
| 2 | S2割付記述子のテーブルの長さ | |
| 2 | S3割付記述子のテーブルの長さ | |

【図11】

Sファイルエントリ

| 長さ | フィールド名 | 備考 |
|----|--------------|----|
| 1 | ファイル名の長さ | |
| 20 | ファイル名 | |
| 2 | 兄弟のエントリ番号 | |
| 2 | 子供のエントリ番号 | |
| 2 | 親のエントリ番号 | |
| 1 | ファイルタイプ | |
| 2 | データレート | |
| 2 | 割付記述子のエントリ番号 | |

【図12】

S2割付記述子

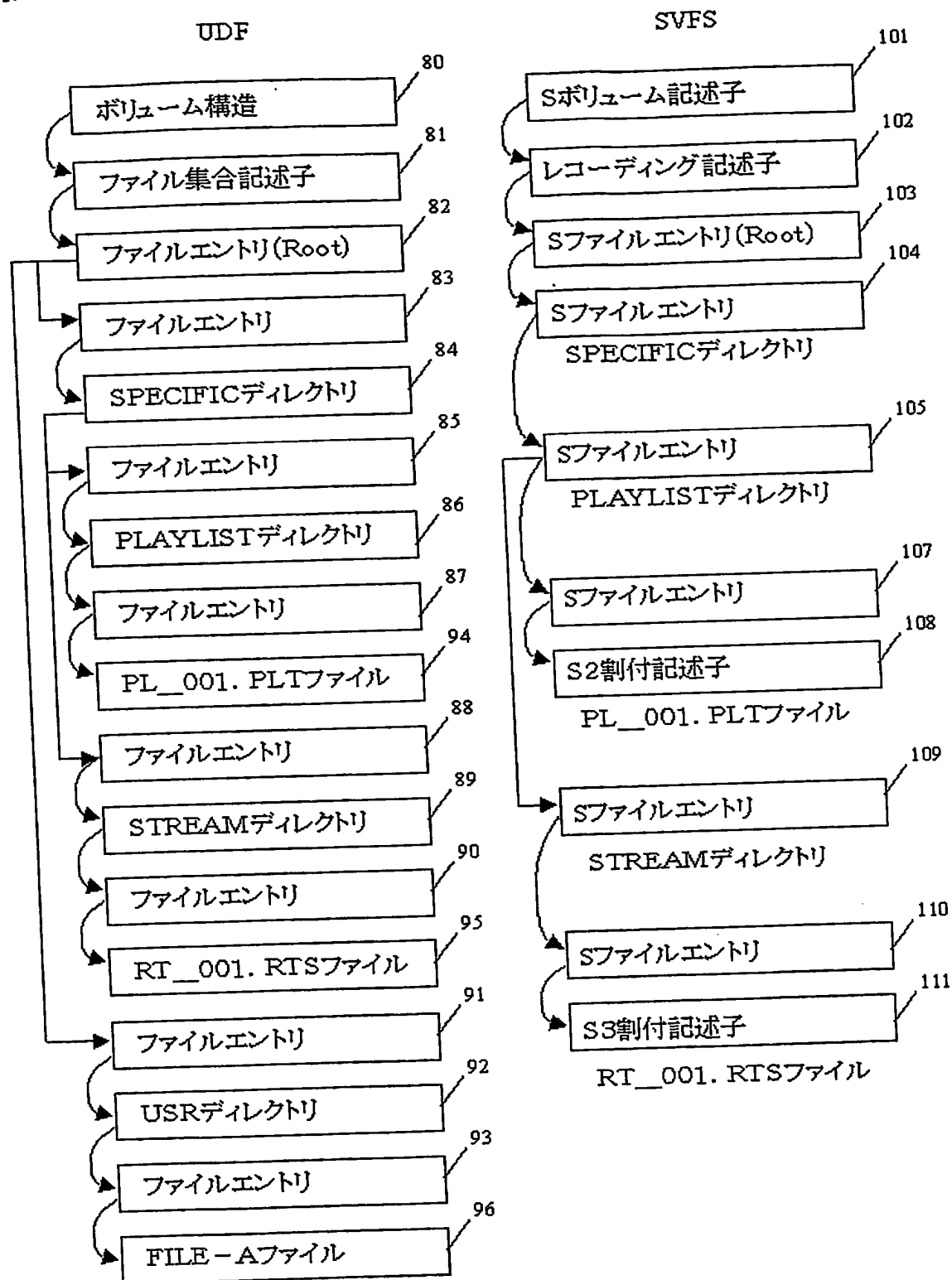
| 長さ | フィールド名 | 備考 |
|----|-----------------|----|
| 4 | エクステントの長さ | |
| 4 | エクステントの位置 | |
| 2 | 予備の割付記述子のエントリ番号 | |

【図 13】

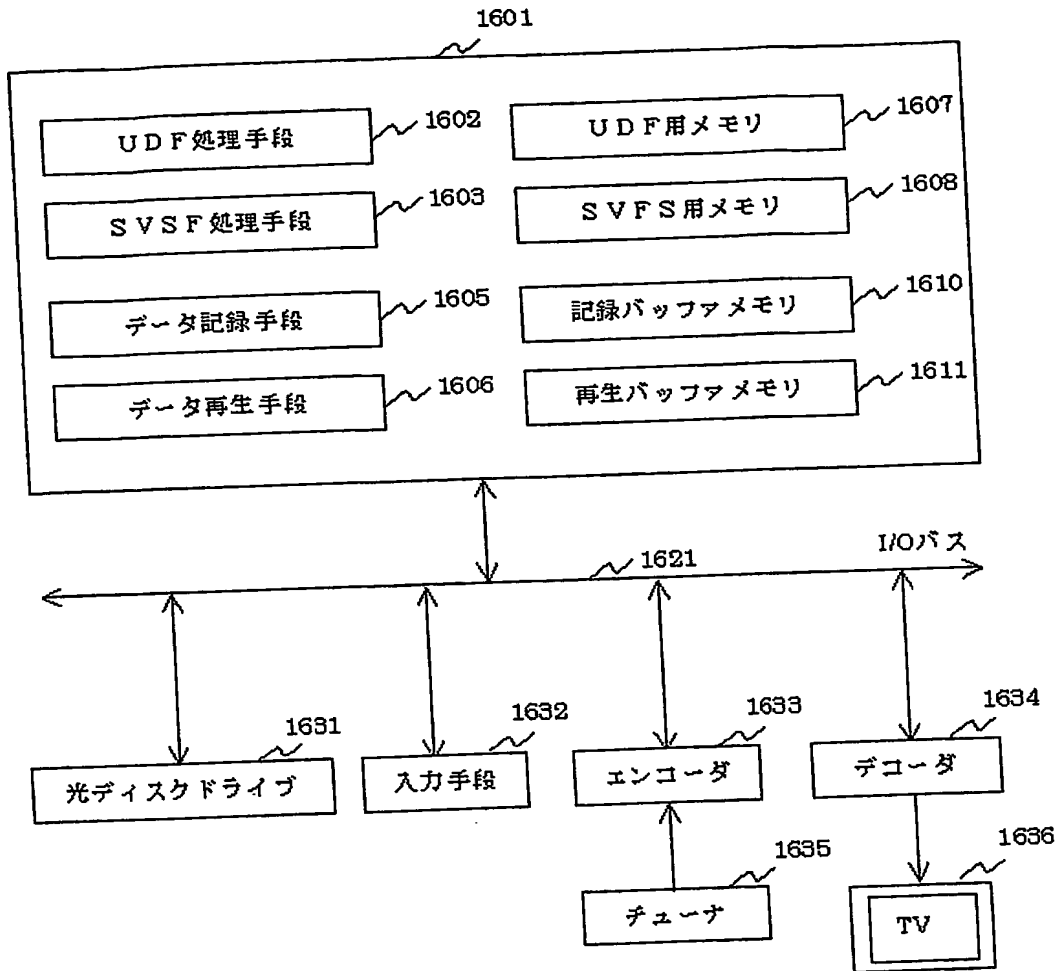
S3割付記述子

| 長さ | フィールド名 | 備考 |
|----|----------------|----|
| 4 | エクステントの長さ | |
| 4 | エクステントの位置 | |
| 2 | 次の割付記述子のエントリ番号 | |

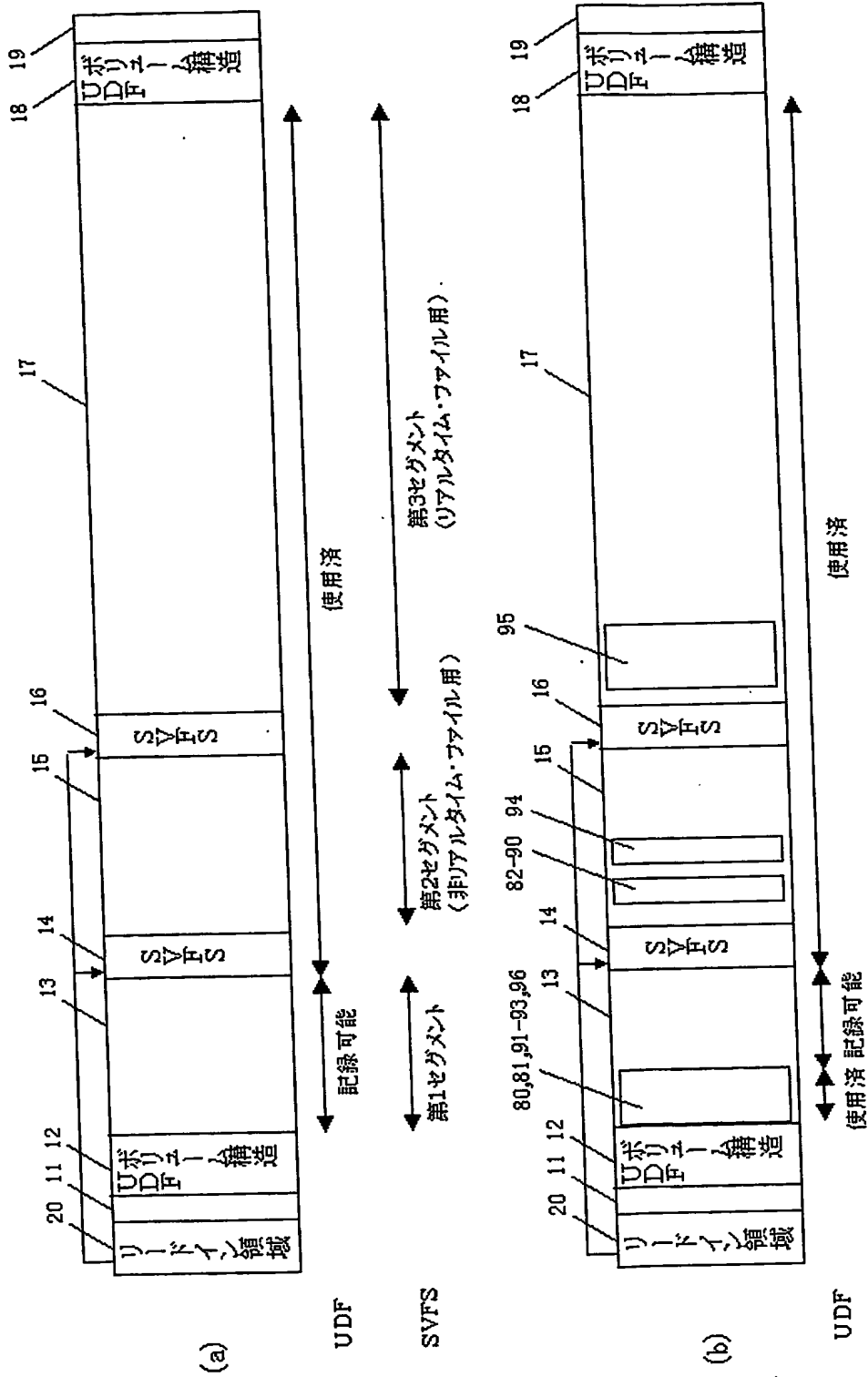
【図14】



【図15】



【図16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高密度ディスクではリアルタイム・データの記録やデータの信頼性の確保などの要求事項があり、従来のファイルシステムとの整合性を保ちながら新たな機能拡張を行うことが困難であった。

【解決手段】 従来のファイルシステムから管理されるボリューム空間を記録可能区画と再生専用区画に分割し、高密度ディスクのあらたな要求を満たすファイルシステムを、再生専用区画に記録し、リアルタイム・ファイルを記録する領域を制限してアクセス性能を向上させるとともに、リング記録を導入して繰り返し記録回数の少ないディスクにも対応した情報記録ディスクと記録再生方法と情報記録再生装置の提供を目的とする。

【選択図】 図1

特願 2002-261577

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名

松下電器産業株式会社